

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-030515
 (43)Date of publication of application : 28.01.2000

(51)Int.Cl. F21V 5/02
 F21V 7/00
 G02B 5/02
 G02B 5/04
 G02F 1/1335

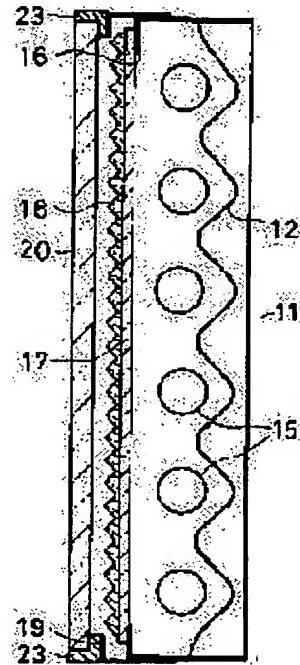
(21)Application number : 10-194089 (71)Applicant : SONY CORP
 (22)Date of filing : 09.07.1998 (72)Inventor : YAMAMOTO KOICHI

(54) PLANAR LIGHTING SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a planar lighting system free from unevenness of luminance and capable of ensuring high front luminance.

SOLUTION: Fluorescent tubes 15 are arranged along a preset plane so as to be in parallel with each other, and a reflecting plate 12 having a corrugated section is laid behind the tubes 15. Furthermore, a diffusion plate 17 is provided on the front side of the fluorescent tubes 15, and a prism sheet 18 is provided on the front side of the diffusing plate 17 so that a prism extension direction is in parallel with the axial direction of the fluorescent tubes 15.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 01.03.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

S04P1318W000

(19)日本国特許庁 (JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-30515

(P 2 0 0 0 - 3 0 5 1 5 A)

(43)公開日 平成12年1月28日(2000.1.28)

(51) Int.C1. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
F21V 5/02		F21V 5/02	A 2H042
7/00		7/12	A 2H091
G02B 5/02		G02B 5/02	A
			B
5/04		5/04	A

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

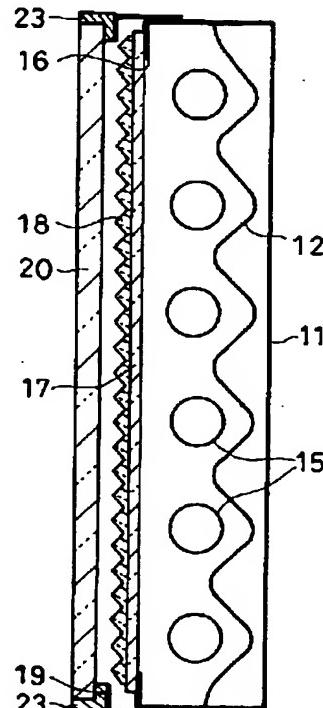
(21)出願番号	特願平10-194089	(71)出願人 000002185 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号
(22)出願日	平成10年7月9日(1998.7.9)	(72)発明者 山本 浩一 東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー 株式会社内
		(74)代理人 100078145 弁理士 松村 修 Fターム(参考) 2H042 BA00 BA20 CA12 CA17 2H091 FA14Z FA21Z FA31Z FA41Z FA42Z FD03 LA16 LA18

(54)【発明の名称】面状照明装置

(57)【要約】

【課題】輝度ムラがなくしかも高い正面輝度の面状照明装置を提供することを目的とする。

【解決手段】蛍光管15を所定の平面上に沿って互いに平行に配するとともに、その背面側に断面が波形の反射板12を配し、蛍光管15の前面側には拡散板17を配し、拡散板17の前面側にはプリズムの延びる方向が蛍光管15の軸線方向と平行になるようにプリズムシート18を配したものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】所定の平面上に沿って互いに平行に配列されている複数の線状光源と、前記線状光源の前方において前記所定の平面とほぼ平行に配されている拡散板と、前記拡散板の前方において溝と突条とが前記線状光源の軸線方向とほぼ平行になるように前記所定の平面とほぼ平行に配されているプリズムシートと、を具備する面状照明装置。

【請求項2】前記線状光源の背面側に反射板が配されていることを特徴とする請求項1に記載の面状照明装置。

【請求項3】前記反射板が前記線状光源の長さ方向に延びる凹部と凸部とを交互に形成して成り、前記凹部の前方に前記線状光源が位置することを特徴とする請求項2に記載の面状照明装置。

【請求項4】前記拡散板の光の透過率が50～75%の範囲内であることを特徴とする請求項1に記載の面状照明装置。

【請求項5】前記拡散板を透過した光の前記所定の平面上の前記線状光源の軸線方向と直交する方向の輝度ムラが5～40%の範囲内であることを特徴とする請求項1に記載の面状照明装置。

【請求項6】前記プリズムシートのプリズムのピッチが前記線状光源の直径の1/10～1/200の範囲内であることを特徴とする請求項1に記載の面状照明装置。

【請求項7】所定の平面上に沿って互いに平行に複数本の線状光源を配列して成り、前記線状光源の背面側に反射板を配するとともに、前記線状光源の前面側に拡散板を配して成る面状照明装置において、

前記反射板が凹凸を有するとともに凹部の前方に前記線状光源が位置するようになし、しかも前記反射板としてヘイズの低い拡散板を用い、

前記反射板の前面側にプリズムの方向が前記線状光源の方向とほぼ一致するようにプリズムシートを配したことを特徴とする面状照明装置。

【請求項8】前記反射板の断面形状が波形であることを特徴とする請求項7に記載の面状照明装置。

【請求項9】透過型パネル状表示装置の背面側に配されることを特徴とする請求項7に記載の面状照明装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は面状照明装置に係り、とくに透過型パネル状表示装置の照明手段として用いて好適な面状照明装置に関する。

【0002】

【従来の技術】透過型の液晶表示装置においては、例えば特開平8-304607号公報に開示されているように、背面側から照明手段によって照明を行なうことを要する。図9はこのような照明装置として用いられるバックライトの一例を示している。このバックライトはサイ

ドエッジ式のバックライトである。このバックライトは、アクリル板から成る導光板1の上側のエッジより入射するようにU字型反射板2の内部に蛍光管3を配し、この蛍光管3からの光が導光板1の中を伝わりながらこの導光板1の背面側の傾斜面と背面側反射板4の反射によって、導光板1の前面に出射されるようにしたものである。導光板1の前面側にはこの導光板1や反射板4による輝度ムラをなくすために、拡散シート5が配されている。

【0003】さらにその上には、2枚のプリズムシート7、8が配されている。これらのプリズムシート7、8はそれらの突条の方向、すなわちプリズムの方向が互いに直交するようになっている。これは一方のプリズムシート8だけでは一方向に拡散している光のみしか前面に集光できないために、2枚目のプリズムシート7によって1枚目のプリズムシート8で集光できなかった方向、すなわち図では左右の方向に拡散している光を前面に集光することによって、総ての方向に拡散している光を前面に集光し、高い表面輝度を得るためである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】このようなプリズムシート7、8を前面側に組合せたバックライトは、少ない電力で高い正面輝度を得ることができる反面、回りに拡散した光を前面に集光しているために視野角が非常に狭くなる。ところがこのようなバックライトは液晶ディスプレイの照明手段として用いられており、視野角が狭くても省電力と高い正面輝度を要求されるとぐにノートパソコンに多く用いられるために、視野角が大きく問題になることはなかった。

【0005】ところがプラズマアドレス液晶ディスプレイにおいては、従来の小型液晶ディスプレイとは異なって、カラーテレビジョン受像機の用途に用いられ、あるいはまた公共施設等のモニタや個人ユースの壁掛けテレビ等にも利用されるようになっている。このようなパネル型表示装置の場合には、視野角も重要な要素になってきた。このためにとくに大型液晶ディスプレイ用のバックライトとしては、高視野角であってしかも高輝度のものが求められるようになっている。

【0006】本発明はこのような問題点に鑑みてなされたものであって、高視野角であってしかも高輝度の面状照明装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、所定の平面上に沿って互いに平行に配列されている複数の線状光源と、前記線状光源の前方において前記所定の平面とほぼ平行に配されている拡散板と、前記拡散板の前方において溝と突条とが前記線状光源の軸線方向とほぼ平行になるように前記所定の平面とほぼ平行に配されているプリズムシートと、を具備する面状照明装置に関するものである。

【0008】前記線状光源の背面側に反射板が配されていてよい。また前記反射板が前記線状光源の長さ方向に延びる凹部と凸部とを交互に形成して成り、前記凹部の前方に前記線状光源が位置するものであってよい。

【0009】前記拡散板の光の透過率が50～75%、より好ましくは55～60%の範囲内であることが好ましい。また前記拡散板を透過した光の前記所定の平面上の前記線状光源の軸線方向と直交する方向の輝度ムラが5～40%、より好ましくは10～30%の範囲内であってよい。また前記プリズムシートのプリズムのピッチが前記線状光源の直径の1/10～1/20の範囲内、より好ましくは1/20～1/100の範囲内であってよい。

【0010】別の主たる発明は、所定の平面上に沿って互いに平行に複数本の線状光源を配列して成り、前記線状光源の背面側に反射板を配するとともに、前記線状光源の前面側に拡散板を配して成る面状照明装置において、前記反射板が凹凸を有するとともに凹部の前方に前記線状光源が位置するようになし、しかも前記反射板としてヘイズの低い拡散板を用い、前記反射板の前面側にプリズムの方向が前記線状光源の方向とほぼ一致するようにプリズムシートを配したことを特徴とする面状照明装置に関するものである。

【0011】前記反射板の断面形状が波形であってよい。また透過型パネル状表示装置の背面側にこの面状照明装置が配されてよい。

【0012】本発明の好ましい態様は、光源として複数本の円筒状の蛍光管が用いられるとともに、これらの蛍光管が所定の平面上に沿って互いに平行に配列され、蛍光管に対してその背面側には断面が波形の反射板が配されるとともに、上記蛍光管の前面側には光を拡散する拡散板が配され、さらにこの拡散板の前面側にプリズムシートが配されるようにした面状照明装置に関するものである。ここでとくに蛍光管の前面側に配される拡散板として輝度ムラが5～40%の範囲内、より好ましくは10～30%の範囲内のヘイズが低く、透過率の高い拡散板が用いられる。またこの拡散板の前面側に配されるプリズムシートは、そのプリズムの延びる方向が蛍光管の長さ方向と平行になるように配列され、このようなプリズムシートによって輝度ムラを軽減するようにしている。

【0013】このような面状照明装置によれば、高い正面輝度が得られるようになり、とくに大型のプラズマアドレス液晶ディスプレイパネルのバックライトとして用いて好適である。さらにこのような面状照明装置は、高輝度な直下式面光源を用いた看板や左右に視野角が必要であってしかも高輝度を要する公共施設等の大型の案内板における面光源に用いて好適なものとなる。

【0014】

【発明の実施の形態】図1は本発明の一実施の形態に係

る面状照明装置が用いられているプラズマアドレス液晶ディスプレイ装置を示している。この表示装置は偏平な横長のケース11を備え、このケース11の内側であってその背面側の部分には反射板12が配されている。反射板12はその断面形状がほぼ波形をなしている。そしてこのような反射板12の前面側に複数本の蛍光管15が配されている。これらの蛍光管15は上記反射板12の波形の凹部の部分にほぼ対応して配されている。

【0015】ケース11の前面側開口16を閉じるようにケース11の前面側に拡散板17が取付けられている。そしてこの拡散板17のさらに前面側にはプリズムシート18が配されている。このプリズムシート18はその前面側に形成されている断面が2等辺3角形のプリズムが上記蛍光管15の軸線方向、すなわち横方向に延びるように配されている。なおこのプリズムシート18は押えフレーム19によって押さえられている。

【0016】上記プリズムシート18に対してその前面側に液晶表示パネル22が配されている。この液晶表示パネル22は例えばプラズマアドレス液晶ディスプレイから構成されている。そしてこのようなパネル22はその周縁部を支軸枠23によって支持された状態でケース11に支持されている。

【0017】図2はとくに液晶表示パネル22を拡大して示したものであって、この液晶表示パネル22はプラズマ基板ガラス27を備えるとともに、このプラズマ基板ガラス27の表面上の所定の位置には電極28が形成されている。そして電極28によって挟まれるように前面側に突出するリブ29がプラズマ基板ガラス27上に設けられ、このようなリブ29によって絶縁体30と液晶31と、カラーフィルタガラス32の3層構造のパネルが取付けられている。

【0018】このようにプラズマ表示パネル22は基板ガラス27上に電極28が存在し、この電極28の電気抵抗等の制限からニッケル等が使われ、このために電極28はバックライトからの光を遮断することになる。これによってパネル22の光透過率がTFT方式の液晶パネルよりも低くなる。

【0019】さらにプラズマアドレス液晶ディスプレイパネル22は、プラズマチャンネルを区切るためにリブ29を備えている。このリブ29は横方向に一直線になった壁面を構成しており、このためにこのパネル22を正面から見ると、窓に取付けたブラインドのような存在になる。従って液晶表示パネル22の背面側から入射してくる照明光35、36の内、光35は前面側に透過するものの、光36はリブ29によって遮光され、正面に出射されない。このような理由から光の利用効率が低くなる。このためにプラズマアドレス液晶表示パネル22においては、バックライトからの光を前面側に向くよう絞ることが、正面輝度の高輝度化と光の高利用効率による省電力化にとって重要となる。

【0020】このような液晶表示パネル22が図1に示すようにバックライトと組合わされて表示装置が構成される。これから大型の液晶ディスプレイの場合には、その使用用途によって高輝度が求められる。とくにプラズマアドレス液晶表示パネルはTFT方式等の液晶パネルに比べると上述の如くバックライトの透過率が低いために、プラズマアドレス液晶表示パネル22用のバックライトでは多量の光量が必要になり、光源となる蛍光管15の本数が増える。このために脇に数本の蛍光管15しか配置できない図9に示すようなサイドエッジ方式のバックライトよりも、図1に示すような直接型のバックライトが好まれることになる。

【0021】ここでは蛍光管15からの光がその背面側に配された反射板12によって反射されるようになっており、蛍光管15からの直接光と反射板12による反射光とが拡散板17に導かれて拡散される。そしてこのような拡散板17から前方に出た光がプリズムシート18によって正面に集光され、これによって光の利用効率の向上を図るようにしている。

【0022】プリズムシート18は図3に示すように、ポリカーボネート樹脂やアクリル樹脂から成り、その表面に細かな断面が2等辺3角形のプリズムが所定のピッチで加工されたシート材である。このシート材18に溝のない裏側から光を入射すると、図4に示すように、ある範囲の角度で斜めに入射された光は、このプリズムシートのプリズム部分の屈折によって溝のある表面より、このシート18の面に対してほぼ直角に近い角度で出射される。すなわちプリズムシート18を用いることによって、その溝と直角な方向に拡散している光を図4に示すように前面側に向けて集光することにより、正面輝度を上昇させることができる。

【0023】図5はこのようなプリズムシート18の作用をモデル的に示したものである。拡散板17の背面側に直接蛍光管15を配するようにしたバックライトの場合には、蛍光管15の前面側の部分が非常に明るくなるとともに、隣接する蛍光管15間の隙間の部分では比較的暗くなる。従って光を拡散させてこの輝度ムラをなくすように拡散材が混入されたアクリル板またはシート状の拡散板17が蛍光管15の前面に配置される。ここでプラズマアドレス液晶ディスプレイパネル22のバックライトのように、一方向にのみ、例えば上下方向の光を正面に集光するために、1枚のプリズムシート18がそのプリズムの延びる方向を蛍光管15の長さ方向と平行に並べた状態で配置される。

【0024】拡散板17のヘイズが小さくて透過率が高い場合には、蛍光管15からの光がほとんど拡散板17を真直ぐに突抜けてくると考えられ、蛍光管15から正面に真直ぐでる光は、そのままプリズムシート18を通過して正面に出射される。

【0025】実際にはプリズムシート18のプリズムの

ピッチが蛍光管15の直径に比べて非常に小さく、通常蛍光管15の直径の1/20~1/100の範囲内に設定される。蛍光管15からあまり角度がつかずに正面出射する光は、プリズムシート18のプリズムの頂点に向ってほとんど真直ぐに入光するために、図5に示すようなモデルで考えても差し支えがない。

【0026】ここで蛍光管15の間の部分と対応する位置へ向う斜めの光はプリズムシート18に対して斜めに入光されるために、プリズムシート18内において斜めに屈折されて正面に向って出射される。このことから蛍光管15間の部分における正面輝度が上げられる。これはプリズムシート18が蛍光管15上と蛍光管15間の輝度ムラを軽減する作用をもっていることに他ならない。

【0027】図6はこのようなプリズムシート18を用いたバックライトの視野角による左右方向の輝度特性を示している。図6から明らかなように、プリズムシート18によって左右方向にはフラットな特性を得ることが可能になる。これに対して上下方向については、図7に示すように正面に絞った輝度特性が得られており、プリズムが横方向に延びたプリズムシート18を1枚使うことで効率よく正面輝度をあげて表示パネル22のリブ29による遮光の影響のない左右方向に広い視野角が得られた面光源を得るようにしている。とくに本実施の形態は、図1に示すような直接型の面光源において、高い正面輝度を得られるように蛍光管15の配置方向とプリズムシート18のプリズムの方向とを規制するようにしたものである。

【0028】図1に示すような構成の面光源において30は、ヘイズが低くて透過率の低い拡散板17を用いて、図8中cに示すように拡散板17上の正面輝度に蛍光管15上と蛍光管15間に数パーセントの輝度ムラが存在する場合においても、プリズムシート18を透過後の正面輝度ムラが図8中dに示すようになくなる。プリズムシート18のプリズムのピッチとプリズムの頂点の角度にもよるが、プリズムシート18の透過後の輝度ムラを2~5%に抑えられるために、拡散板17上の輝度ムラが5~40%、より好ましくは10~30%のムラになるようなヘイズと透過率の拡散板17を用いることが好ましい。

【0029】ここで比較のために図1において蛍光管15が紙面に垂直方向ではなく、その軸線が上下方向、すなわち高さ方向に縦に配列された面光源を考える。この場合に蛍光管15から出射する光は、横方向、すなわち蛍光管15の軸線方向と直角な方向に拡がり、上下方向にはほとんど拡がらない。そしてプリズムシート18はそのプリズムの方向が紙面に直角な方向に延びるように配置されているために、横方向の輝度ムラを軽減する作用はない。従ってプリズムシート18を透過後の最終的な輝度ムラをなくすには、拡散板17を透過した後にお

ける輝度ムラをなくしておかなければならず、ハイズの大きい透過率の低い拡散板17を用いなければならぬ。

【0030】発明者の実験結果によれば、蛍光管15の直径が8mmで、蛍光管15の軸間距離、すなわちピッチが35mmで、プリズムの頂点のピッチが0.15mmのプリズムシート18を用いた前後方向の厚さが40mmの面光源から成るユニットにおいて、プリズムシート18を透過した後の輝度ムラが発生しないためには透過率が55~60%の拡散板17を用いなければならぬ。

【0031】これに対して蛍光管15を図1に示すように横方向に、すなわち紙面に垂直な方向に配列した場合には、プリズムシート18に縦方向のムラを軽減する作用があるために、透過率が65~70%の拡散板17でプリズムシート18の透過後におけるムラの発生は見られなかった。

【0032】このような輝度の変化をグラフにすると図7のようになる。蛍光管15を縦方向に配列した場合には、aのように拡散板17上で完全にムラを消さなければならず、蛍光管15を横に配列した場合には、cのように拡散板17上で輝度ムラがあるもののaより高い輝度になる。ここで同じプリズムシート18を配置した場合に、プリズムシート18を透過後のそれぞれの輝度はb、dのようになり、プリズムシート18のプリズムの延びる方向に合わせて蛍光管15を横に配列した場合にはdに示すようにbに比べて約1割高い輝度が得られている。

【0033】このように本実施の形態によれば、蛍光管15の方向とプリズムシート17のプリズムの方向とを一致させることによって、プリズムシート18がもつ輝度ムラを減少させる機能を利用することによって、多少輝度ムラができる透過率の高い拡散板17を用いて高い正面輝度を得ることが可能になる。

【0034】

【発明の効果】以上のように本発明は、所定の平面上に沿って互いに平行に配列されている複数の線状光源と、線状光源の前方において所定の平面とほぼ平行に配されている拡散板と、拡散板の前方において溝と突条とが線状光源の軸線方向とほぼ平行になるように所定の平面とほぼ平行に配されているプリズムシートと、を具備するようにした面状照明装置に関するものである。

【0035】従って本発明によれば、線状光源の長さ方向と直交する方向における輝度ムラを溝と突条とが線状光源の軸線方向と平行になるように配されているプリズムシートによって抑えられることになる。

【0036】線状光源の背面側に反射板が配されている構成によれば、この反射板によって線状光源から背面側にでた光が前方に反射されるようになり、光の利用率が改善される。

【0037】反射板が線状光源の長さ方向に延びる凹部と凸部とを交互に形成して成り、凹部の前方に線状光源が位置するようにした構成によれば、線状光源から背面側へ射出した光がとくに凹部の部分において反射されるようになる。

【0038】拡散板の光の透過率が50~75%の範囲内である構成によれば、高い正面輝度が得られるようになる。

【0039】拡散板を透過した光の所定の平面上の線状光源の軸線方向と直交する方向の輝度ムラが5~40%の範囲内である構成によれば、この範囲内の輝度ムラをプリズムシートによって吸収することが可能になる。

【0040】プリズムシートのプリズムのピッチが線状光源の直径の1/10~1/200の範囲内である構成によれば、線状光源からの斜めの光をプリズムシートによってほぼ前方に屈折させることができることになる。

【0041】別の発明は、所定の平面上に沿って互いに平行に複数本の線状光源を配列して成り、線状光源の背面側に反射板を配するとともに、線状光源の前面側に拡散板を配して成る面状照明装置において、反射板が凹凸を有するとともに凹部の前方に線状光源が位置するようになし、しかも反射板としてハイズの低い拡散板を用い、反射板の前面側にプリズムの方向が線状光源の方向とほぼ一致するようにプリズムシートを配したものである。

【0042】このような構成によれば、ハイズの低い拡散板によって高い正面輝度を得ることが可能になるとともに、線状光源の配列方向と直交する方向の輝度ムラをプリズムシートによって吸収することが可能になり、均一な光を前方に向って照射する面状照明装置が提供される。

【0043】反射板の断面形状が波形である構成によれば、このような波形の反射板によって線状光源から背面側への光が前方へ反射される。

【0044】透過型パネル状表示装置の背面側に配されるようにした構成によれば、このような透過型パネル状表示装置を背面側から高い輝度で照明することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】面状照明装置から成るバックライトを備えた液晶プラズマディスプレイ装置の縦断面図である。

【図2】液晶表示パネルの拡大縦断面図である。

【図3】プリズムシートの斜視図である。

【図4】プリズムシートの原理を示す要部拡大断面図である。

【図5】プリズムシートによる屈折の状態を示す拡大縦断面図である。

【図6】横方向の輝度特性を示すグラフである。

【図7】高さ方向の輝度特性を示すグラフである。

【図8】正面輝度の相対値を示すグラフである。

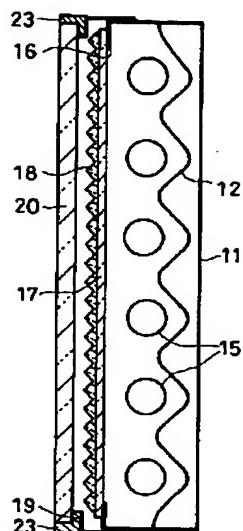
【図9】従来の面状照明装置を示す要部斜視図である。

【符号の説明】

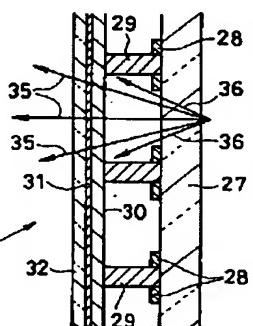
1 ……導光板、2 ……U字状反射板、3 ……蛍光管、4 ……背面側反射板、5 ……拡散シート、7、8 ……プリズムシート、11 ……ケース、12 ……反射板、15 ……蛍光管、16 ……前面側開口、17 ……拡散板、18

… … プリズムシート、19 ……押えフレーム、22 ……液晶表示パネル、23 ……支持枠、27 ……プラズマ基板ガラス、28 ……電極、29 ……リブ、30 ……絶縁体、31 ……液晶、32 ……カラーフィルタガラス、35 ……バックライトからの光（透過）、36 ……バックライトからの光（遮光）

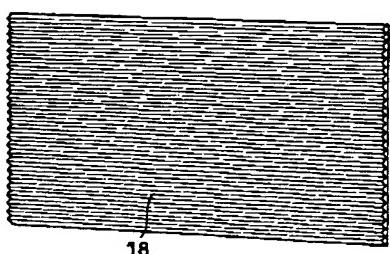
【図1】



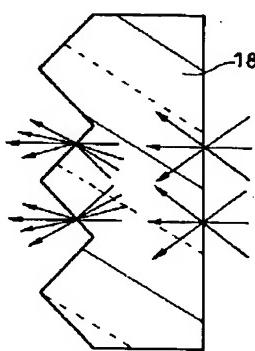
【図2】



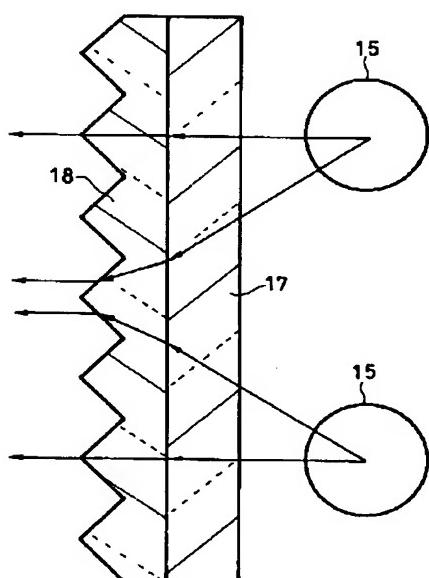
【図3】



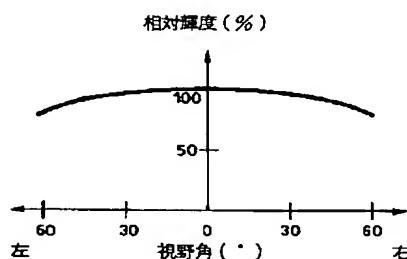
【図4】



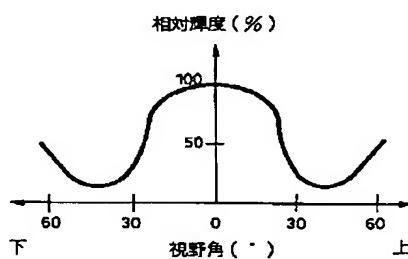
【図5】



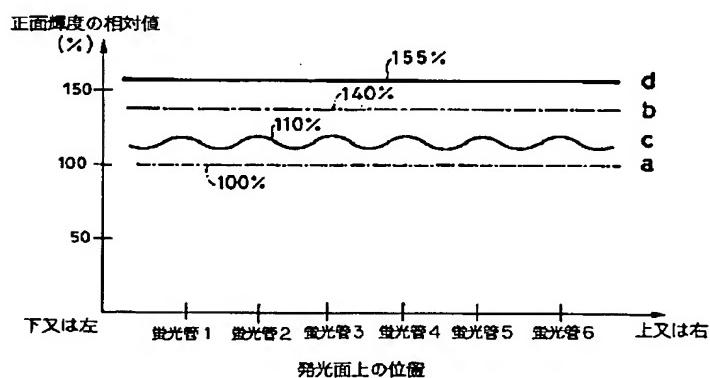
【図6】



【図7】

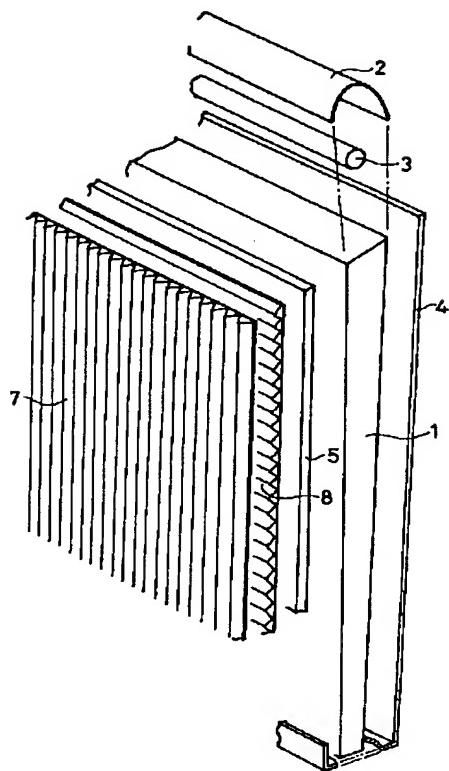


【図8】



- a 蛍光管を縦に置いたときの拡散板上の輝度
- b 蛍光管を縦に置いたときのプリズムシート上の輝度
- c 蛍光管を横に置いたときの拡散板上の輝度
- d 蛍光管を横に置いたときのプリズムシート上の輝度

【図9】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.⁷
G02F 1/1335

識別記号
520
530

F I
G02F 1/1335

520
530

テーマコード (参考)